

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 08-153022

(43)Date of publication of application : 11.06.1996

(51)Int.Cl.

G06F 11/34

G06F 3/14

(21)Application number : 06-315772

(71)Applicant : NEC CORP

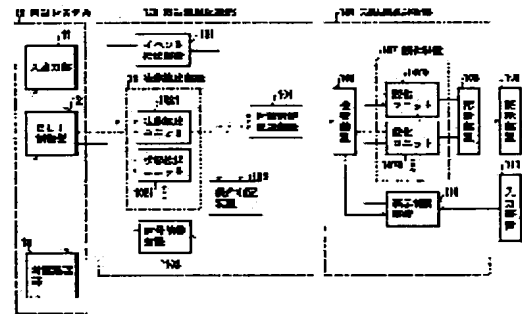
(22)Date of filing : 25.11.1994

(72)Inventor : ASAHI TOSHIYUKI
OKADA HIDEHIKO

(54) OPERABILITY EVALUATION DEVICE FOR INTERACTIVE SYSTEM HAVING GRAPHICAL USER INTERFACE

(57)Abstract:

PURPOSE: To record an interactive history from plural sides, to visualize them in plural drawings and to synthetically analyze an interactive situation by means of a display content in one screen.
CONSTITUTION: When a user executes an operation such as menu selection and the like for GUI of an interactive system 10 being an evaluation object, it is detected by an event detection device 101 as a reference event. Plural state detection units 1021 detect plural interactive state parameters of a window state and a cursor position from the interactive system 10 in synchronizing with the detection. The reference event and the interactive state parameter are recorded in an interactive history recording device 104 as the interactive history by connecting them. Plural drawing units 1070 generate drawings showing the interactive situation by respective systems based on the interactive history, and an arrangement device 108 simultaneously displays the respective drawings in one screen of a display device 109.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-153022

(43) 公開日 平成8年(1996)6月11日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 11/34	A	7313-5B		
	S	7313-5B		
3/14	3 4 0 A			

審査請求 有 請求項の数 7 F D (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願平6-315772

(22) 出願日 平成6年(1994)11月25日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 旭 敏之

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

(72) 発明者 岡田 英彦

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

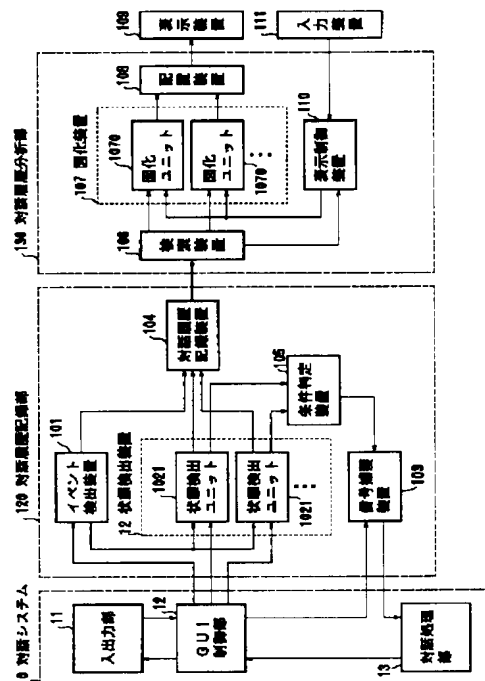
(74) 代理人 弁理士 境 廣巳

(54) 【発明の名称】 グラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置

(57) 【要約】

【構成】 評価対象の対話システム10のGUIに対しユーザがメニュー選択等の操作を行うと、それが基準イベントとしてイベント検出装置101で検出され、それと同期して複数の状態検出ユニット1021が対話システム10からウィンドウ状態、カーソル位置等の複数の対話状態パラメータを検出する。基準イベントと対話状態パラメータとは関連づけられて対話履歴として対話履歴記録装置104に記録される。複数の図化ユニット1070は対話履歴に基づきそれぞれの形式で対話状況を示す図を生成し、配置装置108は各図を表示装置109の1画面内に同時に表示する。

【効果】 複数の側面から対話履歴を記録して複数の図で視覚化でき、対話状況を1画面の表示内容で総合的に分析することができる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 対話履歴記録部とこの対話履歴記録部に記録された対話履歴を図示化する対話履歴分析部とを有し、入出力部とグラフィカルユーザインタフェース制御部と対話処理部とを含む対話システムの操作性を評価する装置であって、

前記対話履歴記録部に、

前記グラフィカルユーザインタフェース制御部から基準とするイベントを検出し且つその検出時点でトリガ信号を発するイベント検出装置と、

前記トリガ信号に同期して前記対話システムの状態を表す対話状態パラメータを検出する複数の状態検出ユニットを有する状態検出装置と、

前記検出された基準イベントと前記各状態検出ユニットで検出された複数のパラメータとを互いに関連づけて対話履歴として記録する対話履歴記録装置とを備えることを特徴とするグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【請求項 2】 前記対話履歴分析部に、

前記対話履歴記録装置に対する検索を司る検索装置と、それぞれが前記検索装置を介して前記対話履歴記録装置から対話履歴を取得して自ユニットが担う図を生成する複数の図化ユニットを有する図化装置と、

この図化装置で生成された複数の図を表示装置の画面内に配置して同時に表示する配置装置とを備えることを特徴とする請求項 1 記載のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【請求項 3】 前記対話履歴記録部に、

前記状態検出装置をモニタし前記イベント検出装置の発するトリガ信号に同期して全ての或いは特定の前記状態検出ユニットが前記対話状態パラメータの検出を完了したことを判定してトリガ信号を発する条件判定装置と、前記グラフィカルユーザインタフェース制御部から前記対話処理部に送られるイベント信号を前記条件判定装置からトリガ信号が発せられるまで一時的に捕獲する信号捕獲装置とを備えることを特徴とする請求項 2 記載のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【請求項 4】 評価対象とするアプリケーションを示すコードを記録する A P 記録装置と、

前記対話処理部をモニタし前記 A P 記録装置に記録されたコードのアプリケーションが駆動されている期間に限り駆動信号を出力する A P 検出装置とを備え、

前記対話履歴記録部は、前記駆動信号が出力されている期間に限り対話履歴の記録動作を行うことを特徴とする請求項 2 記載のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【請求項 5】 前記対話履歴分析部に、

前記表示装置の画面に表示された何れかの図における特定の箇所を指示するための入力装置と、

前記指示された特定の箇所を強調表示すると共に、その他の図の前記指定された箇所に対応する部分を強調表示する表示制御装置とを備えることを特徴とする請求項 2 記載のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【請求項 6】 前記図化ユニットの少なくとも 1 つに、前記対話履歴に記録されている基準イベントに対しこれを処理したウィンドウを判定するウィンドウ情報抽出装置と、

10 前記対話履歴に記録されている基準イベントの発生時刻を前記対話履歴から抽出する時刻抽出装置と、

前記ウィンドウ情報抽出装置が判定したウィンドウの種類毎に x 座標値、y 座標値の何れか一方の座標値を割り当て、前記時刻抽出装置が検索した発生時刻に対し他方の座標値を順次に割り当てる座標算出装置と、

前記対話履歴から前記基準イベントの対象となったオブジェクトを検出するオブジェクト抽出装置と、各基準イベントの対象となるオブジェクト毎の記号を記録する記号記録装置と、

20 前記オブジェクト抽出装置で検出されたオブジェクトに対応する記号を前記記号記録装置を参照して判定する記号判定装置と、

前記座標算出装置で割り当てられたウィンドウおよび発生時刻の座標値ならびに前記記号判定装置で判定された記号に基づき対話の流れを示すグラフを生成するグラフ作成装置とを備えることを特徴とする請求項 5 記載のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【請求項 7】 前記図化ユニットの少なくとも 1 つに、前記対話履歴記録装置に記録された或る期間内の対話履歴に基づき、その期間内において変化した物理的な事象の累積値を算出する少なくとも 1 つのデータ蓄積ユニットを有するデータ蓄積装置と、

30 このデータ蓄積装置で算出された累積値を入力して累積値グラフを作成するグラフ化装置とを備えることを特徴とする請求項 5 記載のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

40 【産業上の利用分野】本発明は、グラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性を評価する際に使用するツールに関する。

【0002】

【従来の技術】従来より、対話システムの操作性の評価を支援するために、評価対象である対話システムにおける利用者の対話履歴を記録し、これを視覚化して分析者に提示するシステムが提案されている。

50 【0003】例えば 1991 年 10 月、第 7 回ヒューマン・インタフェース・シンポジウム論文集の P1～P4 や特開平 3-318161 号公報「対話履歴作成装置」

においては、ファクシミリなどユーザが装置の応答を表示部で観察しながら作業を進める対話装置に対して、発生したイベント（入力信号、出力信号）を検出して、そのイベントの内容（操作内容、応答内容（表示内容））をユーザの対話履歴として記録し、表示内容をノード、ユーザ操作内容をアークとした 1 つの状態遷移図で表示するシステムが提案されている。

【0004】また、1992年3月、情報処理学会研究報告92-HI-41、P77～P84の『多段差分生成によるユーザー操作記録の自動比較』においては、グラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムにおいて、或るアプリケーションを使っているときのユーザの操作イベントを検出して記録しておき、適当なフィルタを通した後、テキストデータで列挙するシステムが提案されている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】上述したように、従来においては、評価対象である対話システムで発生したイベントを検出しそれを対話履歴として記録しているに過ぎないため、イベントとして発生しない他の状態は記録として残らない。例えば、或るウィンドウのオープンにかかるイベントが発生したとき、そのイベントの内容が記録されることによりウィンドウがオープンされたこと自体は記録されるが、そのときにカーソルがどの位置にあったか、他にどのようなウィンドウが表示されていたかは記録としては残らない。このため、後に対話状況を総合的に把握することが困難になる。

【0006】そこで本発明の目的は、対話の進行状況の特徴づけるユーザ入力イベント等の基準イベントの発生時に、この基準イベント以外に、それと同期して各種の状態を採取して互いに関連づけて記録することができるようにしたツールを提供することにある。

【0007】また、ファクシミリなど小面積の表示部を有する単純なユーザインタフェースについては、表示内容をノード、ユーザ操作内容をアークとした 1 つの状態遷移図で対話状況を図示化することができ、このような図示化によっても或る程度の評価は可能である。しかし、パーソナルコンピュータやワークステーション等の如き複雑なグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムでは、ユーザの操作内容も多様でシステムの応答内容も多様であるため、履歴として採取すべき状態も多く、それらを 1 つの図でもって表示することは到底困難である。このため、或る限られた状態のみを選択的に取り出して図示化せざるを得ず、対話状況を総合的に把握することができない。更に、一般に対話履歴データは大量であり、人間が直接処理するのは困難なため、対話履歴データをテキストデータで列挙する方式では、これを評価者が読み取って対話状況を分析するために過大な労力を要する。

【0008】そこで本発明の別の目的は、複数の対話状

態パラメータを記録しさらにこれらを複数の図で視覚化することにより、グラフィカルユーザインタフェース上での対話状況を 1 つの画面にて総合的に分析し得るようになることにある。

【0009】なお、本発明の他の目的および利点については、以下の詳細な説明において詳しく説明する。

【0010】

【課題を解決するための手段】本発明は、入出力部とグラフィカルユーザインタフェース制御部と対話処理部とを含む対話システムの操作性を評価するために、対話履歴記録部とこの対話履歴記録部に記録された対話履歴を図示化する対話履歴分析部とを有している。そして、対話の進行状況の特徴づけるユーザ入力イベント等の基準イベントの発生時にそれと同期して各種の状態を採取して互いに関連づけて記録することができるようにするために、前記対話履歴記録部に、前記グラフィカルユーザインタフェース制御部から基準とするイベントを検出し且つその検出時点でトリガ信号を発するイベント検出装置と、前記トリガ信号に同期して前記対話システムの状態を表す対話状態パラメータを検出する複数の状態検出ユニットを有する状態検出装置と、前記検出された基準イベントと前記各状態検出ユニットで検出された複数のパラメータとを互いに関連づけて対話履歴として記録する対話履歴記録装置とを備えている。

【0011】また、記録された複数の対話状態パラメータに基づき対話履歴を複数の図で視覚化し得るようになるために、前記対話履歴分析部に、前記対話履歴記録装置に対する検索を行う検索装置と、それぞれが前記検索装置を介して前記対話履歴記録装置から対話履歴を取得して自ユニットが担う図を生成する複数の図化ユニットを有する図化装置と、この図化装置で生成された複数の図を表示装置の画面内に配置して同時に表示する配置装置とを備えている。

【0012】更に、基準イベントの検出時に、その基準イベントが対話システムの対話処理部で処理される前に状態検出装置における対話状態パラメータの採取が確実に行えるようにするために、前記対話履歴記録部に、前記状態検出装置をモニタし前記イベント検出装置の発するトリガ信号に同期して全ての或いは特定の前記状態検出ユニットが前記対話状態パラメータの検出を完了したことを判定してトリガ信号を発する条件判定装置と、前記グラフィカルユーザインタフェース制御部から前記対話処理部に送られるイベント信号を前記条件判定装置からトリガ信号が発せられるまで一時的に捕獲する信号捕獲装置とを備えている。

【0013】また更に、グラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムでは、複数のアプリケーションを立ち上げておき、これらを順次切り替えながら作業を進める形態が一般的である。従って、或るアプリケーションの動作中に限って対話システムの操作性を評価し

10

20

30

40

50

ようとする場合には、そのアプリケーションを駆動する直前に履歴データの記録を人為的に指示し、且つ、履歴データの混在を避けるために他のアプリケーションの操作を禁止する必要がある。しかしながら、このような操作は面倒であるばかりか、通常の作業形態を阻害することになる。そこで、本発明では、たとえ複数のアプリケーションを順次切り替えながら作業が進められていても、予め指定したアプリケーションの動作中に限って対話システムの対話履歴を選択的に記録できるようにするために、評価対象とするアプリケーションを示すコードを記録する A P 記録装置と、前記対話処理部をモニタし前記 A P 記録装置に記録されたコードのアプリケーションが駆動されている期間に限って駆動信号を出力する A P 検出装置とを備え、前記対話履歴記録部は、前記駆動信号が出力されている期間に限り対話履歴の記録動作を行うように構成している。

【0014】また、同一時点で採取された複数の対話状態パラメータに基づきそれぞれの形式で生成された複数の図における同一時点のデータ部分を利用者が容易に認識し得るようにするために、前記対話履歴分析部に、前記表示装置の画面に表示された何れかの図における特定の箇所を指示するための入力装置と、前記指示された特定の箇所を強調表示すると共に、その他の図の前記指定された箇所に対応する部分を強調表示する表示制御装置とを備えている。

【0015】更に、グラフィカルユーザインタフェース上で、どのようなウィンドウがどういう順序でアクティブにされ、またそれらのウィンドウに対しどういう操作がどういう順序で成されたかといった対話の流れを示すグラフを図示し得るようにするために、前記図化ユニットの少なくとも 1 つに、前記対話履歴に記録されている基準イベントに対しこれを処理したウィンドウを判定するウィンドウ情報抽出装置と、前記対話履歴に記録されている基準イベントの発生時刻を前記対話履歴から抽出する時刻抽出装置と、前記ウィンドウ情報抽出装置が判定したウィンドウの種類毎に x 座標値、y 座標値の何れか一方の座標値を割り当て、前記時刻抽出装置が検索した発生時刻に対し他方の座標値を順次に割り当てる座標算出装置と、前記対話履歴から前記基準イベントの対象となったオブジェクトを検出するオブジェクト抽出装置と、各基準イベントの対象となるオブジェクト毎の記号を記録する記号記録装置と、前記オブジェクト抽出装置で検出されたオブジェクトに対応する記号を前記記号記録装置を参照して判定する記号判定装置と、前記座標算出装置で割り当てられたウィンドウおよび発生時刻の座標値ならびに前記記号判定装置で判定された記号に基づき対話の流れを示すグラフを生成するグラフ作成装置とを備えている。

【0016】また、或るアプリケーションが開始してから或る時点までに、ウィンドウに対し何回操作された

か、カーソルがどの程度移動されたか、操作時間は幾らかかったか等の、変化する物理的な事象の累積値をグラフ化して図示できるようにするために、前記図化ユニットの少なくとも 1 つに、前記対話履歴記録装置に記録された或る期間内の対話履歴に基づき、その期間内において変化した物理的な事象の累積値を算出する少なくとも 1 つのデータ蓄積ユニットを有するデータ蓄積装置と、このデータ蓄積装置で算出された累積値を入力して累積値グラフを作成するグラフ化装置とを備えている。

【0017】

【作用】グラフィカルユーザインタフェースを介し対話システムとユーザとが対話による処理を進めている最中に、メニューやボタンなどに対する操作やウィンドウの生成、消去等、対話の進行を特徴づける予め定められた基準イベントが発生すると、対話履歴記録部内のイベント検出装置が、対話システムのグラフィカルユーザインタフェース制御部から上記基準イベントを検出してトリガ信号を発生し、状態検出装置内の各状態検出ユニットがそのトリガ信号に同期して対話システムの状態を表す 1 つ或いは複数の対話状態パラメータ、たとえばカーソルの位置、ウィンドウの状態、現在時刻、選択されたオブジェクト等を検出し、対話履歴記録装置は、前記検出された基準イベントと前記各状態検出ユニットで検出された複数のパラメータとを互いに関連づけて対話履歴として記録する。

【0018】このとき、条件判定装置および信号捕獲装置を有する構成においては、信号捕獲装置が、グラフィカルユーザインタフェース制御部から対話処理部に送られる上記基準イベントを捕獲し、条件判定装置が全ての或いは特定の状態検出ユニットにおける対話状態パラメータの検出完了を判定した時点で、信号捕獲装置が上記捕獲した基準イベントを対話処理部に送る。

【0019】また、A P 記録装置および A P 検出装置を備える構成においては、A P 記録装置が、評価対象としたい特定のアプリケーションを示すコードを保持しており、A P 検出装置は、対話処理部をモニタして A P 記録装置に記録された前記特定のアプリケーションが駆動されている期間に限って駆動信号を出力し、対話履歴記録部は、前記駆動信号が出力されている期間に限り対話履歴の記録動作を行う。

【0020】一方、対話履歴分析部においては、図化装置に含まれる各図化ユニットが、検索装置を介して対話履歴記録装置から対話履歴を取得して自ユニットが担う図を生成し、配置装置が、これらの図化ユニットで生成された複数の図を表示装置の画面内に配置して同時に表示する。

【0021】そして、表示制御装置を有する構成においては、分析者が入力装置を使用して表示装置の画面に表示された何れかの図における特定の箇所を指示すると、表示制御装置が、前記指示された特定の箇所を強調表示

10

20

30

40

50

すると共に、その他の図の前記指定された箇所に対応する部分を強調表示する。

【0022】各図化ユニットはそれぞれの形式で任意の図を生成する。特に、ウィンドウ情報抽出装置、時刻抽出装置、座標算出装置、オブジェクト抽出装置、記号記録装置、記号判定装置、グラフ作成装置を備えた図化ユニットにおいては、ウィンドウ情報抽出装置が対話履歴に記録されている基準イベントに対しこれを処理したウィンドウを判定すると共に、時刻抽出装置が対話履歴に記録されている基準イベントの発生時刻を前記対話履歴から抽出し、座標算出装置がウィンドウ情報抽出装置が判定したウィンドウの種類毎に x 座標値、y 座標値の何れか一方の座標値を割り当て、時刻抽出装置が検索した発生時刻に対し他方の座標値を順次に割り当てる。また、オブジェクト抽出装置が対話履歴から基準イベントの対象となったオブジェクトを検出し、記号判定装置がこの検出されたオブジェクトに対応する記号を記号記録装置を参照して判定する。そして、グラフ作成装置が、座標算出装置で割り当てられたウィンドウおよび発生時刻の座標値ならびに記号判定装置で判定された記号に基づき対話の流れを示すグラフを生成する。

【0023】更に、データ蓄積装置、グラフ化装置を有する図化ユニットにおいては、データ蓄積装置に含まれる各データ蓄積ユニットが、対話履歴記録装置に記録された或る期間内の対話履歴に基づき、その期間内において変化した物理的な事象の累積値、例えばカーソル移動距離、操作時間、ウィンドウ操作回数等を算出し、グラフ化装置がこの算出された累積値を入力して例えば棒グラフの如き累積値グラフを作成する。

【0024】

【実施例】次に本発明の実施例について図面を参照して詳細に説明する。

【0025】図 1 は本発明の実施例のブロック図である。同図において、10 が評価対象となるグラフィカルユーザインタフェース（以下 GUI と略記する）を有する対話システムであり、入出力部 11、GUI 制御部 12 および対話処理部 13 から構成されている。入出力部 11 はマウスやキーボード等からなる入力装置と、CRT や液晶表示装置等で実現される表示デバイスで構成されるものであり、ユーザはこの入出力部 11 を介して対話システム 10 上で作業を進める。GUI 制御部 12 は GUI を統合して制御する機構であり、ウィンドウや様々な対話オブジェクト（メニューやボタン等）の管理を行う。その一方で、入出力部 11 からユーザの入力イベント（対話オブジェクトに対する操作やウィンドウの生成等の操作やテキストデータの入力等）を受け取り、しかるべき処理を加えた後に対話処理部 13 に送る。対話処理部 13 は送られた入力イベントに従い必要な計算や処理を行う。その結果は再び GUI 制御部 12 を介して入出力部 11 に送られ、ユーザに提示される。

【0026】他方、図 1 において、120 は対話履歴記録部、130 は対話履歴分析部であり、これらと表示装置 109 および入力装置 111 とで対話システム 10 の操作性評価装置が構成されている。そして、対話履歴記録部 120 は、イベント検出装置 101、状態検出装置 102、信号捕獲装置 103、対話履歴記録装置 104 および条件判定装置 105 から構成され、対話履歴分析部 130 は、検索装置 106、図化装置 107、配置装置 108 および表示制御装置 110 から構成されている。なお、表示装置 109 と入力装置 111 は評価対象である対話システム 10 の入出力部 11 のものを流用することも可能である。以下、対話履歴記録部 120 の詳細について説明し、次に対話履歴分析部 130 の詳細を説明する。

【0027】GUI では対話状態を表すパラメータ（対話状態パラメータ）として、例えば画面内オブジェクトの状態、マウスカーソルの位置、操作時刻、表示ウィンドウの状態など多数考えることができる。対話履歴記録部 120 における状態検出装置 102 は複数の状態検出ユニット 1021 から構成され、各状態検出ユニット 1021 は GUI 制御部 12 からそれぞれ 1 種類の或いは複数の対話状態パラメータを検出する。本発明の特徴の 1 つは、同一時点における複数の対話状態パラメータを読み取り、且つこれらを同期して記録する点にある。そこで、これを実現するため、イベント検出装置 101 は、例えばユーザ操作による入力イベントを基準イベントとして検出し、同時にトリガ信号を送出する。複数の状態検出ユニット 1021 は、このトリガ信号を検出した時点で GUI 制御部 12 から対話状態パラメータを読み取り、対話履歴記録装置 104 に送出する。対話履歴記録装置 104 は、基準イベントと複数の対話状態パラメータとを互いに関連づけて対話履歴として記録する。

【0028】上記の基準イベントとしては、対話の進行状況の特徴づけるイベントが好ましく、例えばメニューやボタンなどの GUI の対話オブジェクトに対する操作や、ウィンドウの生成、移動、拡大、縮小、消去などの操作や、テキストデータの入力などの一連のユーザ入力イベントが採用される。

【0029】図 2 は対話履歴記録装置 104 に記録された対話履歴の例である。基準イベント 21 とそれぞれの基準イベントが検出された時点の対話システム 10 の状態を示す複数の対話状態パラメータとが互いに関連づけられ、一塊として、基準イベントの発生順に、「対話履歴 1」、「対話履歴 2」、…として記録されている。対話状態パラメータとして、この例では、「カーソル位置座標」22、「マウスボタン状態」23、「選択されたオブジェクト」24、「画面上のウィンドウとその位置」25、「作業対象のウィンドウ」26、「操作時刻」27、「画面上の対話オブジェクトの数」28、「画面上の文字数」29 が採用され、それらがテキスト

データとして記録されている。或る基準イベントにおける対話状態パラメータは、ある瞬間の状態を示すものに過ぎないが、時系列的に追って行くことにより多くの状態が把握できる。例えば、「カーソル位置座標」22を時系列的に追えば、カーソル移動距離が把握できる。また、「画面上のウィンドウとその位置」25についても、記述されている順に画面にウィンドウを描画していけば、ウィンドウの上下関係を含めて作業時のウィンドウの状態を把握することができる。なお、この例では、基準イベント21として、メニュー選択、ウィンドウのクローズなど、対話オブジェクトが状態変化するレベルのものを採用することを前提としているが、この他にも、例えばマウスカーソルのドット単位の移動やマウスボタン押下に伴う全てのイベントを対象にすることも可能である。この場合は図2の例に比べてより詳細な対話履歴が収集されることになる。

【0030】以上のようにして、図1の対話履歴記録部120は、対話システム10の種々の対話状態パラメータを基準イベントを契機に採取して、対話履歴として対話履歴記録装置104に記録している。

【0031】ところで、イベント検出装置101で基準イベントが検出された時点の対話状況を採用するには、その基準イベントが対話処理部13で処理される前に、各状態検出ユニット1021が対話状態パラメータの採取を完了する必要がある。しかし、対話状態パラメータの種類が多くその採取に時間がかかる場合には、基準イベントの処理前に採取を完了することが困難になることが予想される。そこで、図1の実施例の対話履歴記録部120には、そのような問題点を解決するために、信号捕獲装置103と条件判定装置105とが設けられている。即ち、条件判定装置105は、状態検出装置102の各状態検出ユニット1021をモニタして対話状態パラメータの検出状態を判定しており、全ての状態検出ユニット1021が対話状態パラメータの読み取りを完了した時点で、トリガ信号を信号捕獲装置103に送出する。他方、信号捕獲装置103は、入出力部11から入力されてGUI制御部12から対話処理部13に通知されようとしたユーザ入力イベント（基準イベント）を捕獲し、条件判定装置105からトリガ信号が送出された時点で、対話処理部13にユーザ入力イベントを送出する。これにより、基準イベントが処理される前に各状態検出ユニット1021が対話状態パラメータを確実に採取することができる。

【0032】なお、上記の例では、条件判定装置105は全ての状態検出ユニット1021が対話状態パラメータの検出を完了した時点でトリガ信号を発するようしたが、特定の状態検出ユニット（例えば、対話状態パラメータの検出に最も長い時間を必要とするユニットや、基準イベントの処理前に採取すべきことが強く要求される対話状態パラメータを採取しているユニット）が採取

完了した時点でトリガ信号を発生するようにしても良い。また、信号捕獲装置103は捕獲した基準イベントを解析し、その基準イベントが予め定められた条件、たとえば状態検出装置102が検出対象としている対話状態パラメータの変化を起こすイベントであるという条件を満たす場合に限り、条件判定装置105からのトリガ信号を待って対話処理部13に送出し、そのような条件を満たさないイベントの場合には直ちに対話処理部13に送出するように構成しても良い。

【0033】ここで、上述したように基準イベントが検出された時点の対話システムの状態を確実に採取し得るようにしたことと、基準イベントが検出された時点で採取された全ての対話状態パラメータをその基準イベントと関連づけて1つの対話履歴として記録することとは必ずしも結び付かないことに注意すべきである。即ち、対話状態パラメータの種類によっては、その検出契機となった基準イベントの次の基準イベントと関連づけて記録の方が対話状態を把握する上で好ましい場合があるからである。このような対話状態パラメータの例としては、ウィンドウ状態がある。即ち、例えばユーザが或るウィンドウをオープンする操作を行ったとすると、この基準イベントに対応して記録すべき状態としては、ウィンドウがオープンされた後の状態を記録する方が、オープンされる前の状態を記録するより対話の進行状況を直感的に把握し易い。同様に、ユーザが或るウィンドウを消去する操作を行ったとすると、この基準イベントに対応して記録すべきウィンドウ状態としては、ウィンドウが消えた後の状態を記録する方が、消える前の状態を記録するより対話の進行状況を直感的に把握し易い。以下、ウィンドウ状態について、その検出契機となった基準イベントの次の基準イベントと関連づけて記録する例について説明する。

【0034】今、或る時点において入出力部11の画面に図3(a)に示すようにウィンドウ31とアイコン32が配置されていたとする。この画面に対しユーザがウィンドウをオープンしたい為にアイコン32をクリックすると、このユーザ入力イベントが1つの基準イベントevent1としてイベント検出装置101で検出されると共に信号捕獲装置103で捕獲される。状態検出ユニット1021の1つは、上記のユーザ入力イベントの検出時にイベント検出装置101から発せられるトリガ信号に同期して、ウィンドウ状態を検出する。この時点では、上記ユーザ入力イベントは信号捕獲装置103で捕獲されていて未だ対話処理部13に通知されていないため、入出力部11の画面状態は図3(a)のままである。従って、その状態検出ユニット1021は図3

(a)に示す時点のウィンドウ状態を検出することになり、ウィンドウの名称やその座標値などの情報を示すコード{W1}を対話履歴記録装置104に送出する。対話履歴記録装置104はこのコード{W1}を直前に検

出されていた基準イベントと関連付けて記録する。他方、条件判定装置 105 は、上記の状態検出ユニット 1021 でウィンドウ状態の検出が完了するとトリガ信号を発し、信号捕獲装置 103 は捕獲しているユーザ入力イベントを対話処理部 13 に通知する。これにより、入出力部 11 の画面は図 3 (b) のように切り替わり、ウィンドウ 33 が現れる。

【0035】その後、ユーザが図 3 (c) に示すようにウィンドウ 33 のクローズボックス 34 をクリックすると、このユーザ入力イベントが 1 つの基準イベント event 2 としてイベント検出装置 101 で検出されると共に信号捕獲装置 103 で捕獲される。状態検出ユニット 1021 の 1 つは、上記のユーザ入力イベントの検出時に図 3 (c) に示す時点のウィンドウ状態を検出し、ウィンドウの名称やその座標値などの情報を示すコード {W1、W2} を対話履歴記録装置 104 に送出する。対話履歴記録装置 104 はこのコード {W1、W2} を直前の基準イベント event 1 と関連づけて記録する。即ち、{event 1、W1、W2} とする。これにより、対話履歴記録装置 104 には、見かけ上各イベントと各イベントの処理が終了した時点のウィンドウ状態とが対応づけられて記録されることになる。なお、図 3 (d) の状態で基準イベントが発生すると、その時点のウィンドウ状態 {W1} が採取され、それが直前の基準イベント event 2 と関連づけられて、{event 2、W1} として対話履歴記録装置 104 に記録される。

【0036】次に、対話履歴記録部 120 に関する他の実施例について説明する。

【0037】図 4 は本発明の別の実施例の要部ブロック図であり、図 1 と同一符号は同一部分を示し、401 は図 1 のイベント検出装置 101、状態検出装置 102、信号捕獲装置 103 および条件判定装置 105 から構成される装置群、402 は AP 検出装置、403 は AP 記録装置である。この実施例は、特定のアプリケーションが対話システム 10 上で動作している期間中に限って、上述した対話履歴の記録動作を行わせるようにしたものである。この場合、上記特定のアプリケーションを評価対象アプリケーションと呼ぶ。

【0038】図 4 において、AP 記録装置 403 には、評価対象アプリケーションを示すコードが記録される。AP 検出装置 402 は、対話処理部 13 (もしくは GUI 制御部 12 であっても良い) の信号をモニタし、イベント発生毎に、起動されるアプリケーションのコードを識別する。そして、識別したアプリケーションのコードが AP 記録装置 403 に記録されているコードと等しいときに限り、装置群 401 に対し対話履歴記録動作を指定する。即ち、AP 検出装置 402 は評価対象アプリケーションが起動された時点で装置群 401 に対し対話履歴記録動作の実行を指示し、その評価対象アプリケーシ

ョンが終了した時点で記録動作の中止を指示する。従って、対話履歴記録装置 104 には、予め設定されたアプリケーションが操作されている間の対話履歴が選択的に記録されることになる。なお、装置群 401 の図 1 に示す信号捕獲装置 103 は、対話履歴記録動作が指定されていない期間においては、GUI 制御部 12 から捕獲したイベントを直に対話処理部 13 に通知する。

【0039】AP 記録装置 403 には 1 つのアプリケーションのコードを登録しておく以外に、複数のアプリケーションコードを登録しておいても良い。この場合には、AP 検出装置 402 は、登録された複数のアプリケーションの全ての場合について対話履歴の記録を装置群 401 に指示し、かつ作業対象となっているアプリケーションのコードを対話履歴記録装置 104 に通知する。対話履歴記録装置 104 は、対話履歴を記録する際、対応するアプリケーションのコードも併せて記録する。以上の動作により、複数のアプリケーションの対話履歴を同時に記録することができ、かつ分析時には対象とするアプリケーションを区別しながら作業を進めることが可能になる。なお、対話履歴記録装置 104 に複数の記録部を用意しておき、アプリケーション毎に対話履歴を振り分けて記録することでも同様の効果が得られる。

【0040】次に、図 1 の対話履歴分析部 130 について説明する。

【0041】対話履歴分析部 130 における検索装置 106 は、対話履歴記録装置 104 に記録された対話履歴から、図化装置 107 の各図化ユニット 1070 から指定された対話状態パラメータや基準イベントを検索する。図化装置 107 は、複数の図化ユニット 1070 から構成され、それぞれの図化ユニット 1070 は検索装置 106 を介して 1 つ或いは複数の種別の対話状態パラメータや基準イベントを読み取り、自ユニットが担う図をそれぞれの形式で生成する。配置装置 108 は、これらの図化ユニット 1070 で生成された複数の図を表示装置 109 の画面内に配置する。複数の図が 1 画面内に同時に表示されるため、評価者は対話状況を異なる側面から総合的に把握することが可能となる。

【0042】但し、その一方で、それぞれの表示様式が異なるため、各図間において対応する部分を見出し難い。対話履歴分析部 130 に設けられた表示制御装置 110 はこのような問題を解決するために、各図化ユニット 1070 に接続されている。評価者が入力装置 111 を介して例えば表示装置 109 上のカーソルを用いて特定の図の特定の箇所を指定すると、表示制御装置 110 は、指定された箇所を強調表示すべく該当の図を生成した図化ユニット 1070 を制御する。さらに表示制御装置 110 は、その他の図において前記特定の箇所に対応する部分を強調表示すべく各図化ユニット 1070 を制御する。対話履歴は基準イベントに対応づけられて対話履歴記録装置 104 に記録されているため、評価者から

指定された特定の図における特定の箇所に対応する他の図の部分は検索装置 106 を介して対話履歴記録装置 104 を検索することにより容易に判明する。なお、該当する部分が画面内に表示されていない場合には、スクロールやページ切り替えの動作も表示制御装置 110 が制御する。このように、評価者が図の特定箇所を能動的に指定することによって、複数の図の対応箇所の発見が容易になる。

【0043】次に図化装置 107 における図化ユニット 1070 について説明する。各々の図化ユニット 1070 でどのような形式の図を生成するかは、対話履歴の内容や評価したい項目等によって適宜決定される。以下では、特徴的な図化ユニットの実施例について説明する。

【0044】図 6 は図化ユニット 1070 の一実施例のブロック図であり、図 7 に例示するような図を生成する場合のものである。この例の図化ユニット 1070 は、ウィンドウ情報抽出装置 601、時刻抽出装置 602、オブジェクト抽出装置 603、座標算出装置 604、記号判定装置 605、記号記録装置 606、グラフ作成装置 607 で構成される。

【0045】ウィンドウ情報抽出装置 601 は、検索装置 106 を介して対話履歴記録装置 104 から、図 2 中の項目 21、26 を読み取って解析することでユーザの入力イベントを処理したウィンドウを求め、座標算出装置 604 に出力する。また、時刻抽出装置 602 は、検索装置 106 を介して対話履歴記録装置 104 から、前記イベントの発生時刻（図 2 中の項目 27）を検索し、座標算出装置 604 に出力する。座標算出装置 604 は、入力されたウィンドウに対し y 座標値を、入力された発生時刻に対し x 座標値を算出する（割り当てる）。ここで、y 座標値の算出は、対話履歴に記録された各ウィンドウに対しそれぞれ固有の y 座標値を割り当てることによって実現する。また、x 座標値の算出は、イベントの発生時刻に比例した座標値を与えても良いし、単にイベントが発生した順番に従って決まった値だけ増加させていくだけでも良い。

【0046】他方、オブジェクト抽出装置 603 は、検索装置 106 を介して対話履歴記録装置 104 から、前記イベントが対象とした対話オブジェクト（図 2 中の項目 24）を検索し、記号判定装置 605 に出力する。記号記録装置 606 には対話オブジェクトの種類別にその記号が予め記録されている。記号判定装置 605 はオブジェクト抽出装置 603 が検索した対話オブジェクトの種類を判定し、且つ記号記録装置 606 を参照することで、前記イベントに対し特定の記号を割り当てる。

【0047】グラフ作成装置 607 は、座標算出装置 604 と記号判定装置 605 とで割り当てられた座標値と記号とを用いて、時系列的な対話の流れを示す図 7 に示す如き図を生成する。図 7 の例では、入力イベントは「対話部品に対する操作」、「ウィンドウに対する操

作」、「文字入力操作」に分けられ、それぞれに対し「○」、「△」、「□」の各記号が割り振られている。更に、作業が進行した 3 つのウィンドウ W1～W3 のそれぞれに対し、特定の y 座標値 71、72、73 が割り当てられている。各ノードは発生時刻と対象ウィンドウに従ってプロットされ、流れを明示するためアーク 74 で結合されている。

【0048】このように図 6 に示した図化ユニット 1070 を使用することにより、1 つのグラフにおいて作業対象のウィンドウ、入力イベントの種類とその発生時刻（順序）を同時に表示することができる。なお、上記の例では、ウィンドウ情報から y 座標値を、発生時刻（順序）から x 座標値を算出したが、これを逆にしてウィンドウ情報から x 座標値を、発生時刻（順序）から y 座標値を算出するようにしても同様の効果が得られる。また、ウィンドウ情報を記号で、イベントの種類を座標値で区別する構成にしても良い。

【0049】図 8 は図化ユニット 1070 の他の実施例のブロック図であり、図 9 に例示するような図を生成する場合のものである。この例の図化ユニット 1070 は、データ蓄積装置 801 とグラフ化装置 802 とから構成されている。

【0050】データ蓄積装置 801 は、1 個あるいは複数個のデータ蓄積ユニット 8011 から構成されている。各データ蓄積ユニット 8011 には、表示制御装置 110 から前述した或る図の特定の箇所の情報つまり対話履歴における或る時点を指定する信号が送られる。各データ蓄積ユニット 8011 は、対話開始時から前記指定された時点までの所定の対話状態パラメータを検索装置 106 を介して対話履歴記録装置 104 から検索し、それらから自ユニットが担う物理的な事象の累積値を算出して、グラフ化装置 802 に出力する。ここで、物理的な事象の累積値とは、カーソル移動距離、ウィンドウ遷移回数、操作時間等を意味している。カーソル移動距離を担うデータ蓄積ユニット 8011 においては、図 2 の項目 22 の「カーソル位置座標」を検索し、前後する基準イベント間で幾らの距離だけカーソルが移動したかを計算し、それを累積することでカーソル移動距離を求める。またウィンドウ遷移回数を担うデータ蓄積ユニット 8011 においては、図 2 の項目 26 の「作業対象のウィンドウ」の情報を検索して、前後する基準イベント間で作業対象のウィンドウが変化していれば、ウィンドウ遷移回数を +1 していくことにより、ウィンドウ遷移回数を求める。他の種類の事象についても、それに合致した演算処理により累積値が求められる。

【0051】グラフ化装置 802 は、各データ蓄積ユニット 8011 で求められた累積値から図 9 に例示するようなグラフを作成する。図 9 の例では、「対話部品の操作回数」、「ウィンドウ操作回数」、「ウィンドウ遷移回数」、「カーソル移動距離」、「操作時間」がそれぞ

れ棒グラフとして表現されている。従って、この例では、対話部品の操作回数を累積するデータ蓄積ユニット、ウィンドウの操作回数を累積するデータ蓄積ユニット、ウィンドウの遷移回数を累積するデータ蓄積ユニット、カーソルの移動距離を累積するデータ蓄積ユニット、操作時間を累積するデータ蓄積ユニットという5種類のデータ蓄積ユニットが使用されている。

【0052】グラフ化装置802における各棒グラフの高さは、各データ蓄積ユニット8011から送られる累積値そのものを使用しても良い。但し、そうすると、それぞれの累積値の単位が異なるため、共通のスケールで表示することはできない。これを解決するためには、各データ蓄積ユニットが対話履歴を最後まで読み込んで最終的な累積値を算出してグラフ化装置802に出力しておき、グラフ化装置802は、表示制御装置110から指定された時点までの累積値が各データ蓄積ユニット8011から通知されたとき、それを各々の最終的な累積値で除算して、棒グラフの高さを決定すれば良い。こうすると、棒グラフの高さが最終的な累積値からの割合を示すものとなり、グラフのスケールを百分率に統一することができる。

【0053】次に、複数の図化ユニット1070によって生成された複数の図を表示装置109の1画面内に同時に表示する例について、説明する。

【0054】図10は表示装置109に或る時点で表示された複数の図の例を示している。図10において、121は図7に示した対話の流れ図である。また、122は操作時間グラフであり、横軸はユーザの入力イベントを、縦軸はそれぞれ入力イベント間の経過時間を表している。更に、123はカーソル移動距離グラフであり、横軸はユーザの入力イベントを、縦軸は画面上における入力イベントの発生位置（イベントが発生したときのカーソル位置）間の距離を示している。これらの図121、122、123は対話開始から対話終了までの対話状況をそれぞれ異なる側面から表示している。

【0055】図10の対話の流れ図121において、ノード127が強調表示されているのは、分析者がカーソル126でこのノード127を指定した為である。このとき、操作時間グラフ122とカーソル移動グラフ123では、同じイベントに関連したそれぞれ対応する部分128、129が強調表示される。そして、この時点で、画面上にウィンドウ状態図124と累積値グラフ125とが表示される。ウィンドウ状態図124は前記イベントが発生した時点のウィンドウ位置や重なり状態を模式的に表現した図である。また、累積値グラフ125は図9で説明したものと同じであり、前記イベントが発生した時点までの例えば部品操作回数、ウィンドウ操作回数、ウィンドウ遷移回数、操作時間等がP1～P4として表示されている。なお、カーソル126でノード127を指定する代わりに、カーソル126で操作時間グ

ラフ122のバー128やカーソル移動距離グラフ123のバー129を指定した場合にも図10と同様の状態の図が表示される。このように、GUI上のアプリケーションに対して、ユーザの対話状況を総合的に分析することができ、かつ各グラフや図間におけるデータの対応関係を容易に調べることができる。

【0056】なお、各図化ユニット1070で生成する図の種類は以上説明した種類のものに限られないことは言うまでもない。例えば図5に示すような図を表示することもできる。図5は、或る1つの図化ユニット1070において対話履歴中のカーソル座標データ（図2の23に相当する）から生成された図の例である。図5

(a)では、ユーザと対話システム10との対話時において、入出力部11の画面上で移動したカーソルの軌跡を模式的に表現している。表示領域51は入出力部11の画面を表現したものであり、ノード52は対話履歴記録時にイベントが起こった時点のカーソル位置を示している。各イベントの発生順序を表現するため、ノード52はそれぞれアーク53で結ばれる。このような図により、ユーザがどの程度の距離や頻度でカーソル移動を行ったかや、その移動が画面のどの位置で行われたかが把握できる。アーク53は、ノード間の距離として長さを持っており、且つイベントの発生順序を示す方向も有するため、ベクトルとして考えることができる。他方、図5(b)は、図5(a)の各アーク53の始点を画面中心部54に一致させ、ベクトル表示したものである。このような形式の図により、ユーザがどの方向、距離に、どの程度の頻度でカーソル移動を行ったかをより一層容易に把握することができる。

【0057】

【発明の効果】以上説明した本発明のグラフィカルユーザインタフェースを有する対話システムの操作性評価装置によれば、以下のような効果を得ることができる。

【0058】対話の進行状況の特徴づけるユーザ入力イベント等の基準イベントの発生時にそれと同期して各種の対話状態パラメータを採取して互いに関連づけて記録するようにしたので、イベントとして独立して発生しない対話状態パラメータも同時に記録として残すことができ、評価時に各対話状態パラメータの相互関係が明らかになり、対話状況をきめ細かく再現することができる。

【0059】複数の対話状態パラメータを記録しさらに1画面に複数の図で視覚化したことにより、GUI上の対話状況を1画面に表示された各図を観察することにより総合的に分析することができる。

【0060】信号捕獲装置を有する構成においては、基準イベントが対話処理部で処理される前の対話状態を示す対話状態パラメータを確実に記録することができる。

【0061】AP検出装置を有する構成においては、複数のアプリケーションを順次切り替えながら作業を進めていても、予め指定したアプリケーションの動作中に限

10

20

30

40

50

って対話システムの対話履歴を選択的に記録することができる。

【0062】表示制御装置を有する構成においては、評価者が或る図において注目したい箇所を指定すると、その部分が強調表示されると共にその他の図においても対応する部分が強調表示されるため、複数の図における同一時点のデータ部分を利用者が容易に認識することが可能となる。

【0063】ウィンドウ情報抽出装置、座標算出装置、記号判定装置等を有する図化ユニットを備える構成においては、イベントを処理したウィンドウにそれぞれ特定の座標値を割り当て、かつイベントの対象となったオブジェクトの種類毎に特定の記号を割り当ててグラフ化することができ、時系列上の対話の流れを総合的に表示することができる。

【0064】データ蓄積装置等を有する図化ユニットを備える構成においては、カーソル移動距離、ウィンドウ遷移回数などといった累積値を棒グラフ等でグラフ化することができ、統計的な観点から対話状況を分析することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例のブロック図である。

【図2】本発明で記録される対話履歴の例を示す図である。

【図3】入力イベントと表示システムの生成、消去のタイミングを説明するための図である。

【図4】本発明の別の実施例の要部ブロック図である。

【図5】図化ユニットによって生成される図の例を示す図である。

【図6】図化ユニットの構成例を示すブロック図である。

【図7】図6の図化ユニットによって生成される図の例を示す図である。

【図8】図化ユニットの別の構成例を示すブロック図である。

【図9】図8の図化ユニットによって生成される図の例*

*を示す図である。

【図10】複数の図を1画面に配置して同時に表示した例を示す図である。

【符号の説明】

10…評価対象である、GUIを有する対話システム

11…入出力部

12…GUI制御部

13…対話処理部

101…イベント検出装置

102…状態検出装置

103…信号捕獲装置

104…対話履歴記録装置

105…条件判定装置

106…検索装置

107…図化装置

108…配置装置

109…表示装置

110…表示制御装置

111…入力装置

20 120…対話履歴記録部

130…対話履歴分析部

401…イベント検出装置101、状態検出装置10

2、信号捕獲装置103、条件判定装置105を含む装置群

402…AP検出装置

403…AP記録装置

601…ウィンドウ情報抽出装置

602…時刻抽出装置

603…オブジェクト抽出装置

30 604…座標算出装置

605…記号判定装置

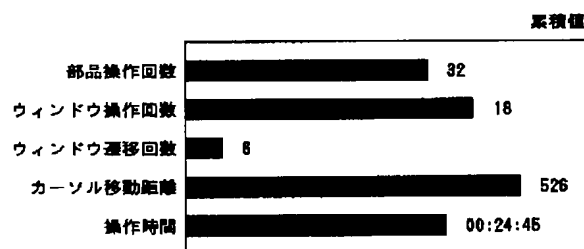
606…記号記録装置

607…グラフ作成装置

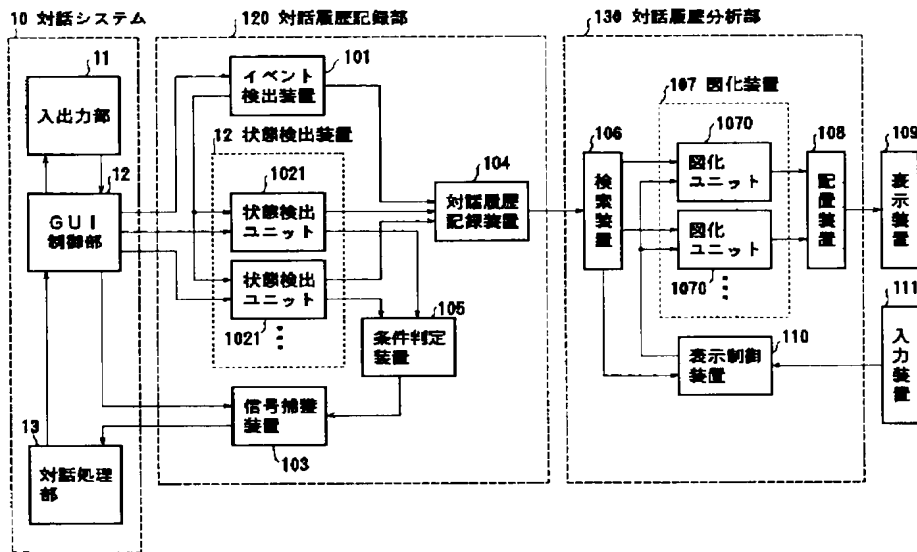
801…データ蓄積装置

802…グラフ化装置

【図9】



【図 1】



【图2】

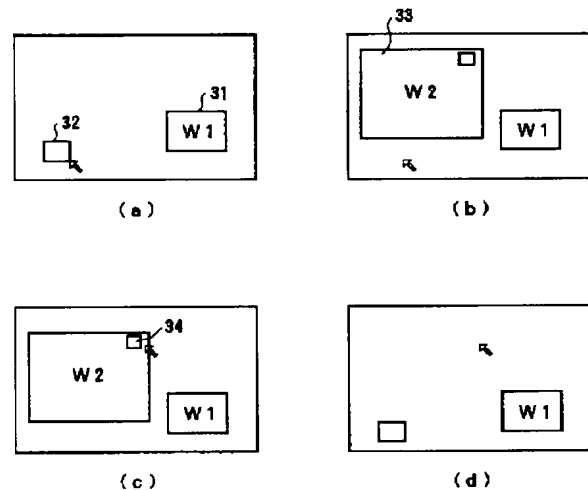
```

对话履歴 1 :
21  ── <Event>      menu_select
22  ── <Cursor>     (100, 122)
23  ── <Button>     right_down
24  ── <Object>     (menu2, item3)
25  ── <Window>     W1(10, 20, 100, 100), W2(50, 250, 600, 400)
26  ── <Current>    W1
27  ── <time>       00:15:23
28  ── <Obj_no>     15
29  ── <Char_no>    632

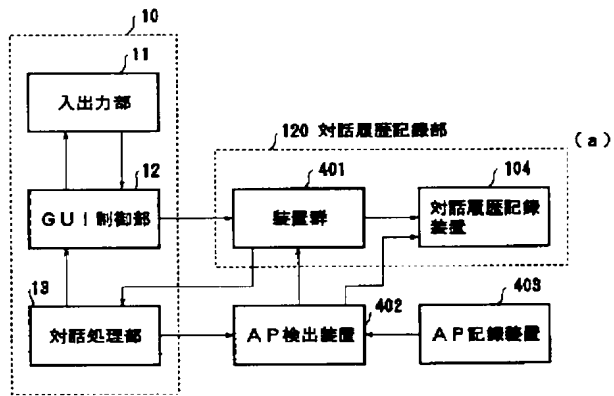
对话履歴 2 :
21  ── <Event>      window_close
22  ── <Cursor>     (356, 820)
    .
    .
    .

```

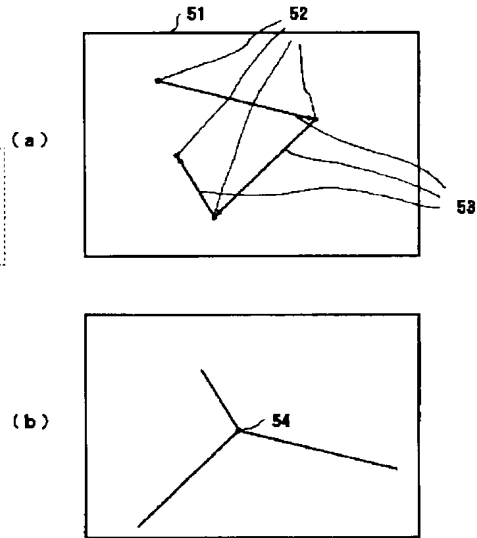
【図 3】



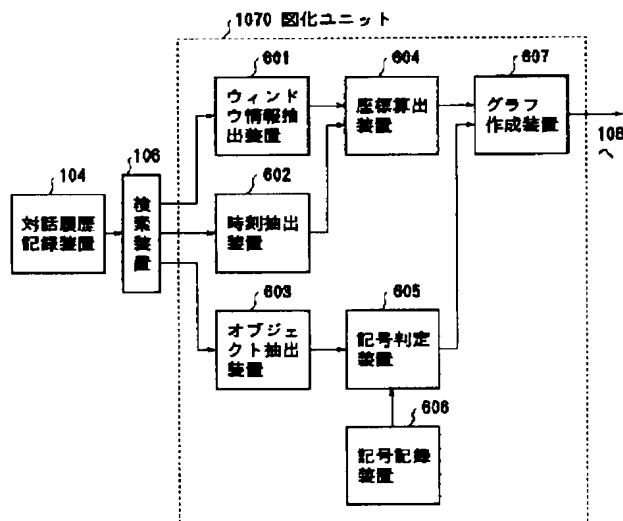
【図 4】



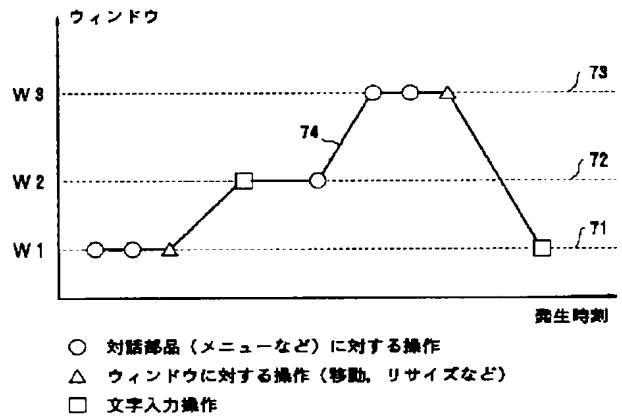
【図 5】



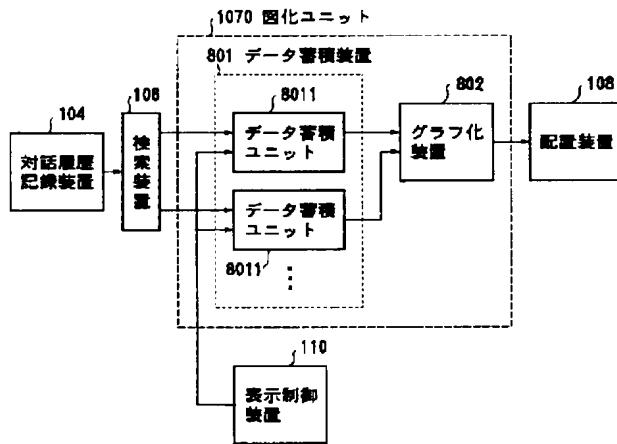
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【図 10】

